



Why Because Analyse eines Tram-Unfalls

Dipl.-Math. Stefanie Schwartz



Deutsches Zentrum
DLR für Luft- und Raumfahrt e.V.
in der Helmholtz-Gemeinschaft



Gliederung

- Motivation
 - Der Unfall
 - WBA / WBG
 - Erfahrungen



Motivation

Warum eine WBA eines Tram-Unfalls?

- Interesse an der Methode WBA
- Lernen durch Ausprobieren
- Suche nach einem kleinen Anwendungsbeispiel

Motivation

Braunschweig, 18. November 2003



Motivation

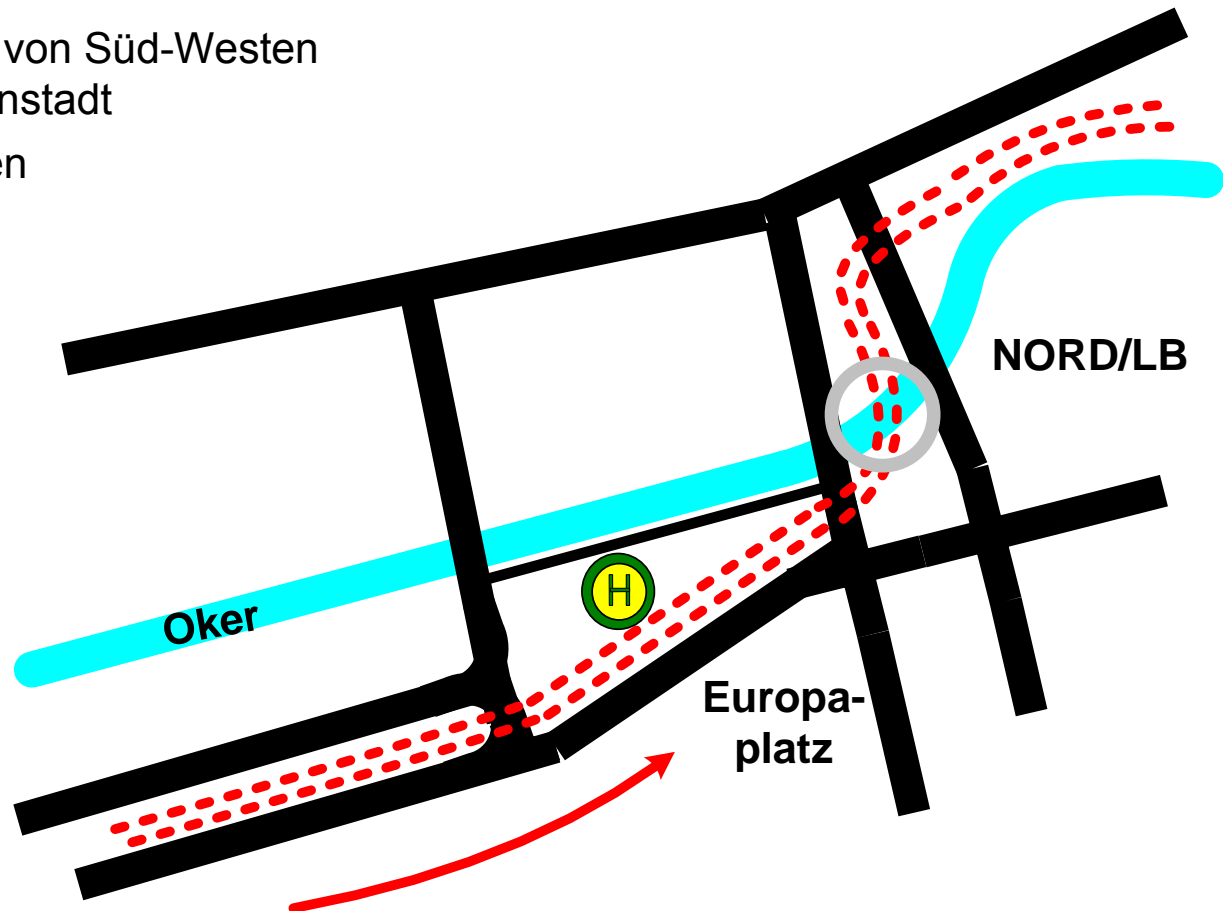
Braunschweig, 18. November 2003



Der Unfall

Unfallhergang – Ortsbeschreibung

- Tram-Strecke von Süd-Westen
Richtung Innenstadt
- Takt: 5 Minuten



Der Unfall

Unfallhergang – Straßenkreuzung

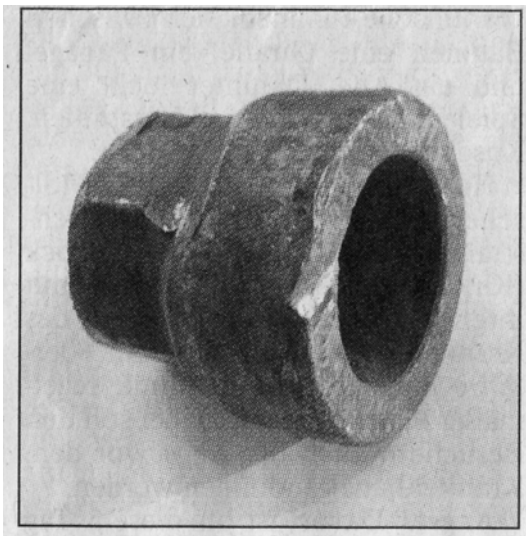
- Dienstag, 18. November 2003, ca. 7:30 Uhr, Berufsverkehr
- Straßenbahn (Tram) der Linie 3:
 - 1 Gelenkwagen, 1 angehängter Wagen
- voll besetzt (100 Fahrgäste)
- verlässt Haltestelle Europaplatz in Richtung Friedrich-Wilhelm-Platz
- hält an Signalanlage
- kreuzt die Straße



Der Unfall

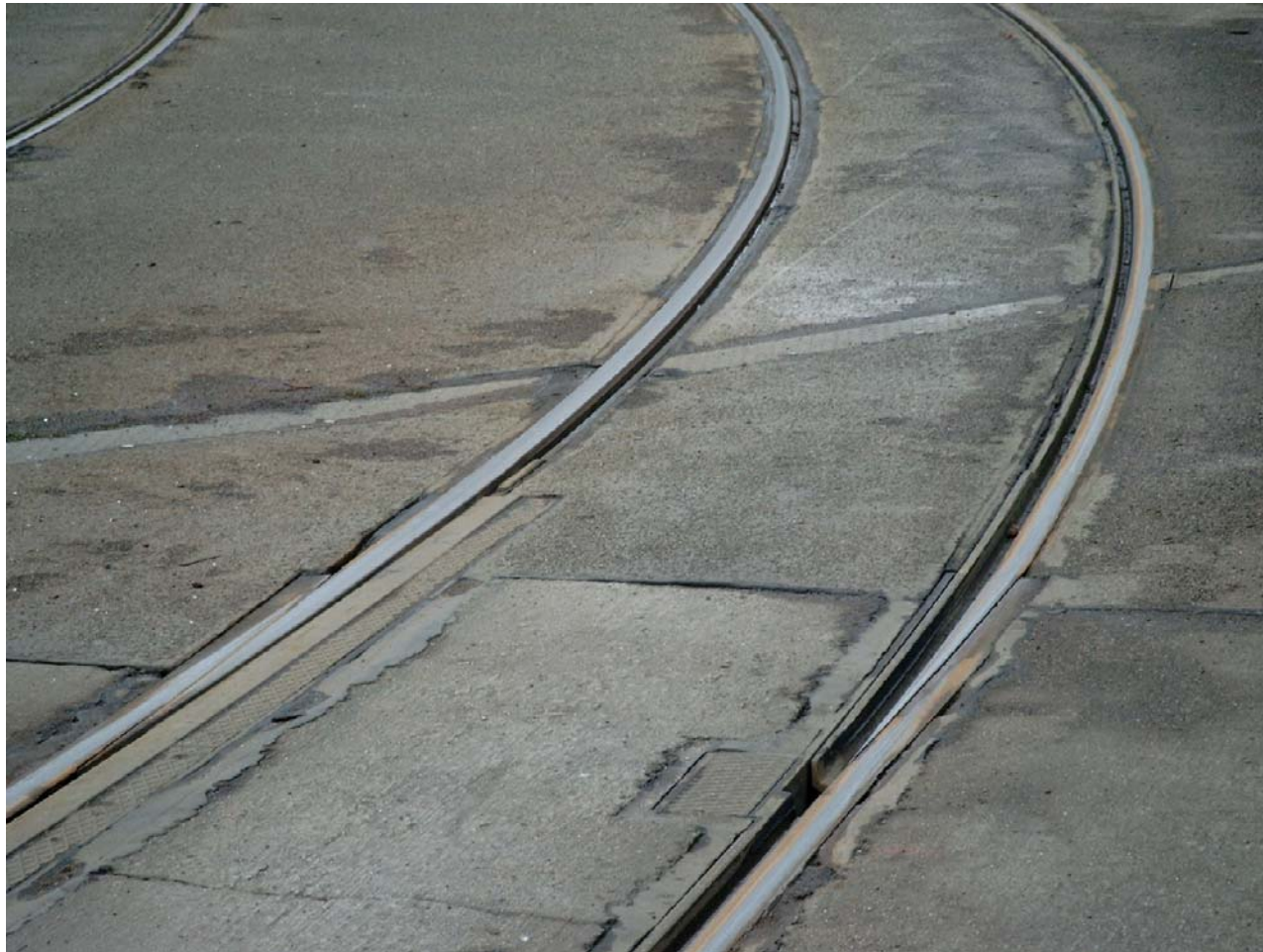
Unfallhergang – Brücke

- fährt auf die Okerbrücke
- LKW-Radmutter verkeilt sich in Schienenauszugsvorrichtung
- Tram entgleist



Der Unfall

Unfallhergang – Schienenauszugsvorrichtung



Der Unfall

Unfallhergang – Sturz in die Oker

- Tram durchbricht das Brückengeländer
- schiebt sich mit dem vorderen Teil des ersten Wagens über die Brückenbegrenzung
- senkt sich langsam in die Oker ab
- Höhe der Brücke: 4m
- Wassertiefe: 80 cm (Uferbereich)





Der Unfall

Schadensausmaß

- 20 leicht Verletzte
 - Unterkühlung, Schock, Prellungen
- Streckensperrung: 8 Stunden
- Schaden am Fahrzeug: 150 000 €
- Brückengeländer beschädigt
- keine nennenswerten Schäden an der Brücke selbst



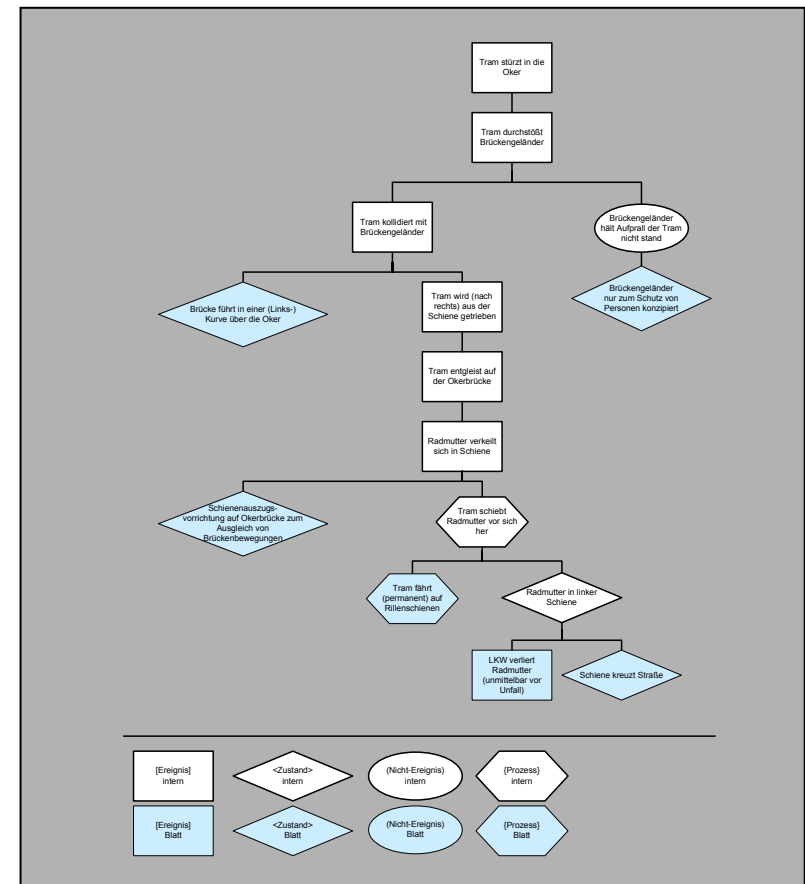
Why Because Analyse

Quellen

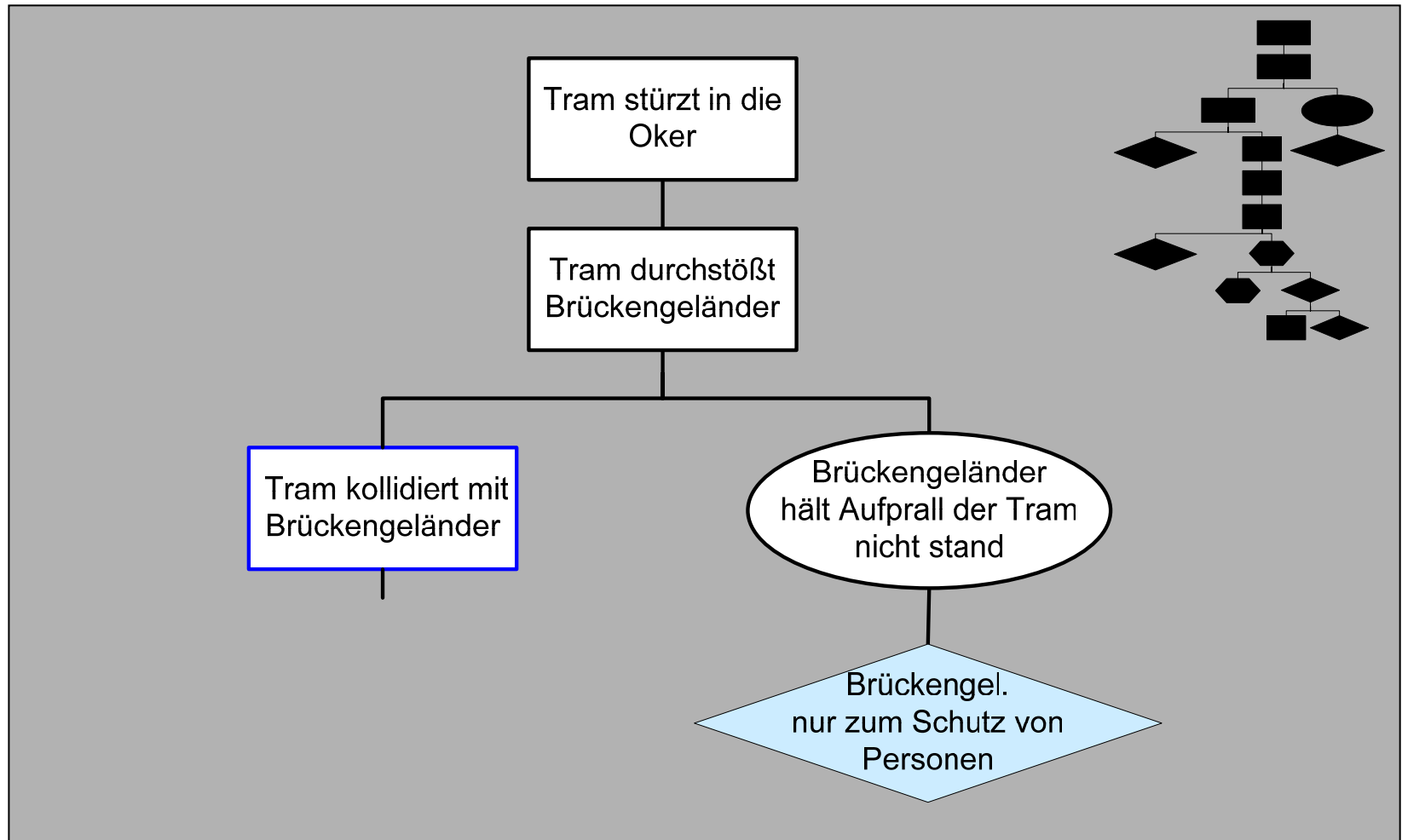
- Unfallbericht der Braunschweiger Verkehrs-AG
 - 1 Seite lang
- Zeitungsberichte (Braunschweiger Zeitung)
- Internet
 - Braunschweiger Zeitung
 - ZDF
 - ORF
 - private Internetseiten
- Ortsbegehung

Der Why Because Graph Übersicht

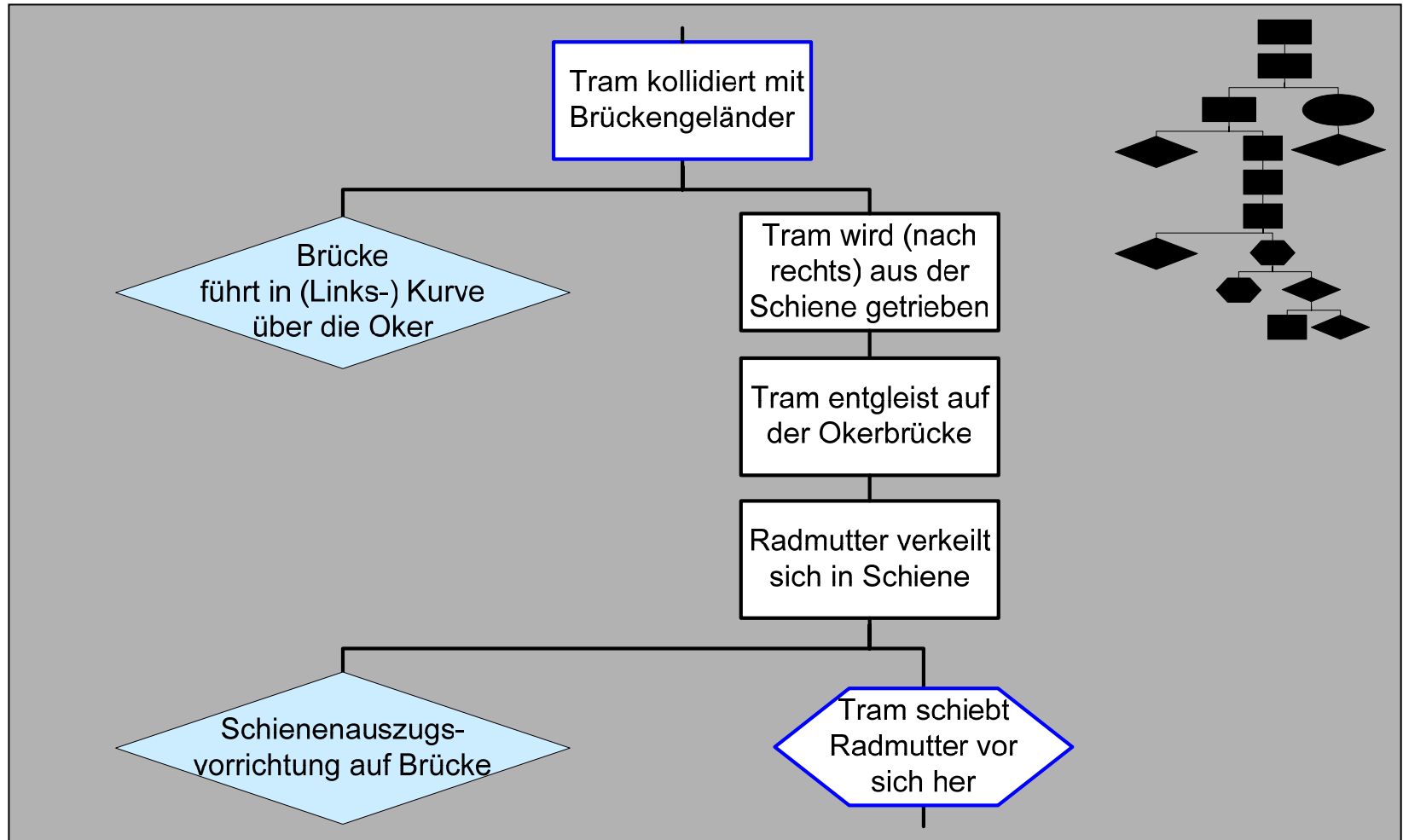
- aus den Quellen: 20 Fakten
 - letztlich 15 Knoten
 - Hilfsmittel:
 - Papier & Bleistift
 - Whiteboard
 - Visio
 - Unterscheidung der Knoten nach
 - Zustand
 - Ereignis
 - Nicht-Ereignis
 - Prozess
- erst später



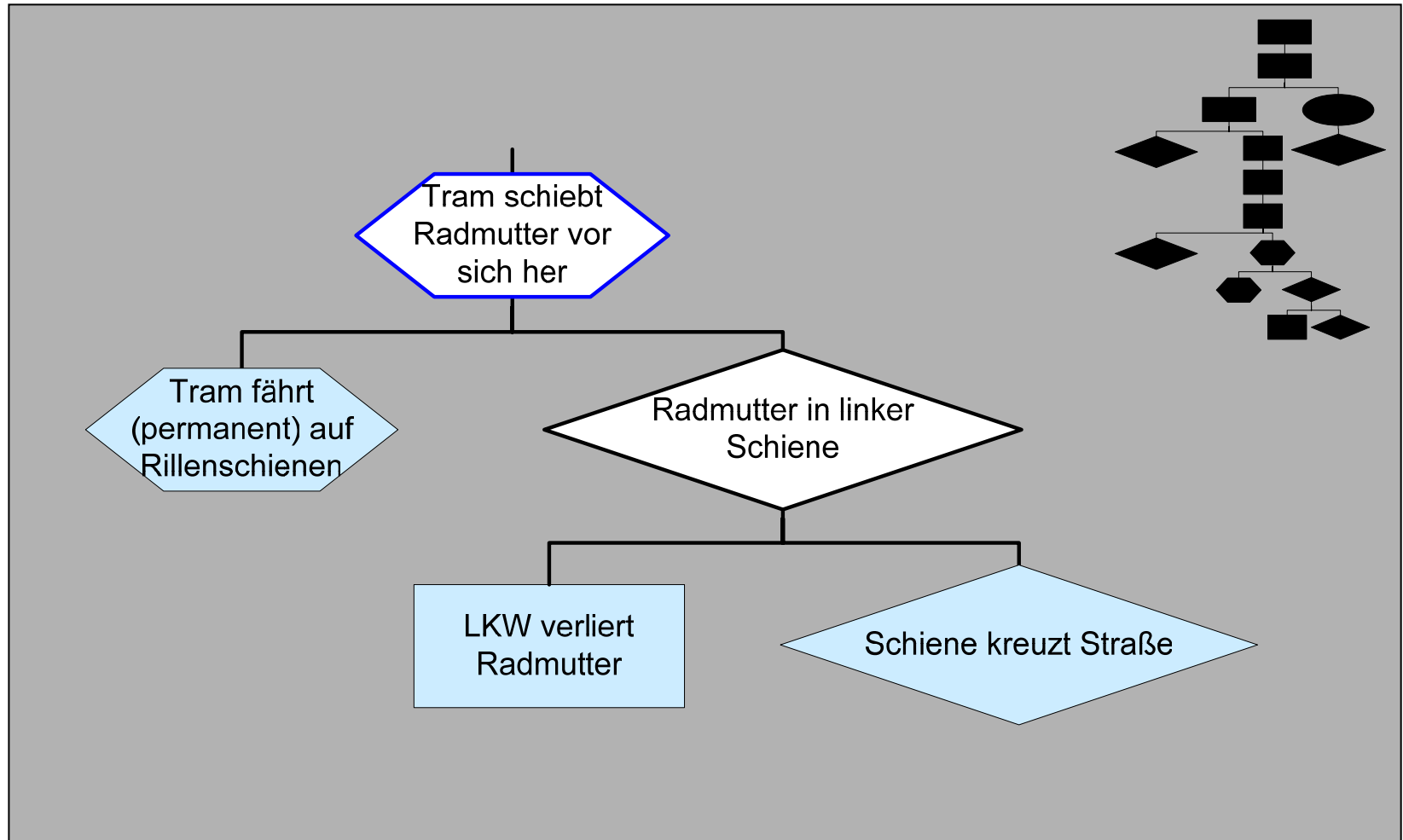
Der Why Because Graph (1)



Der Why Because Graph (2)



Der Why Because Graph (3)



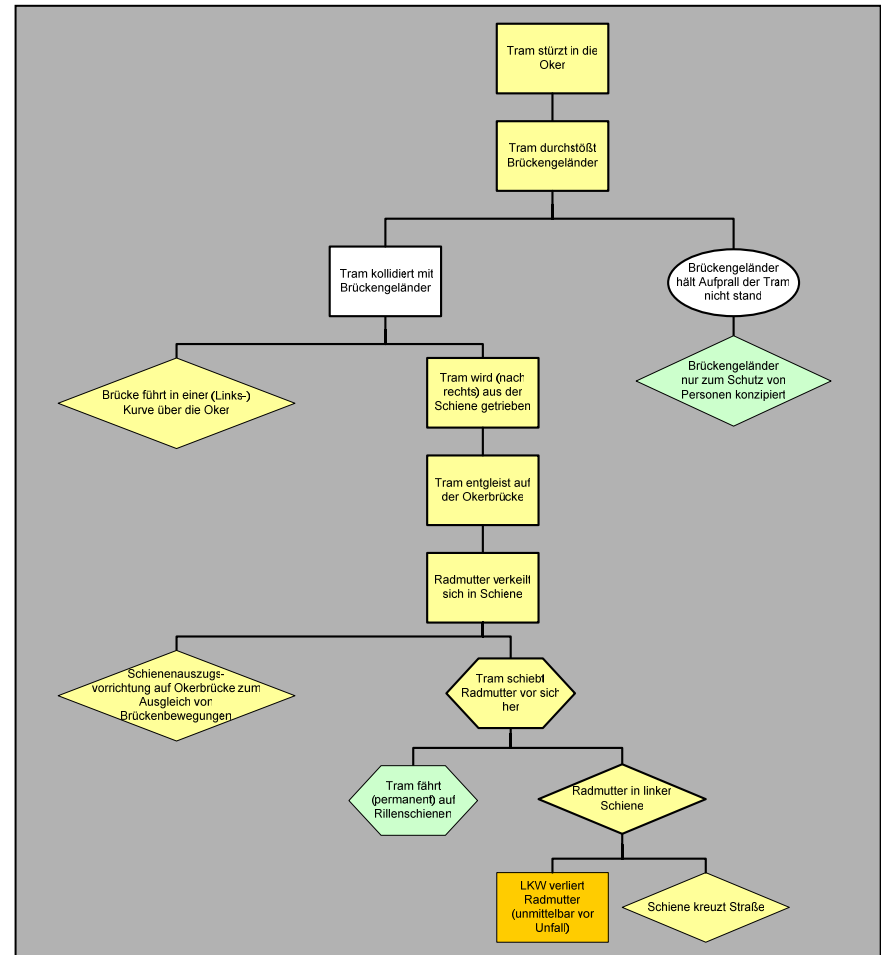
Why Because Graph Quellen

- Welche Knoten des Graphen stammen aus welcher Quelle?

Unfallbericht

Ortsbegehung

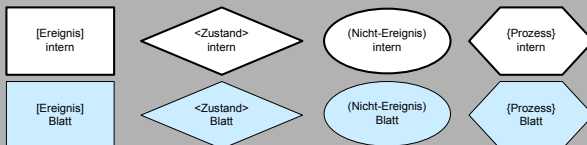
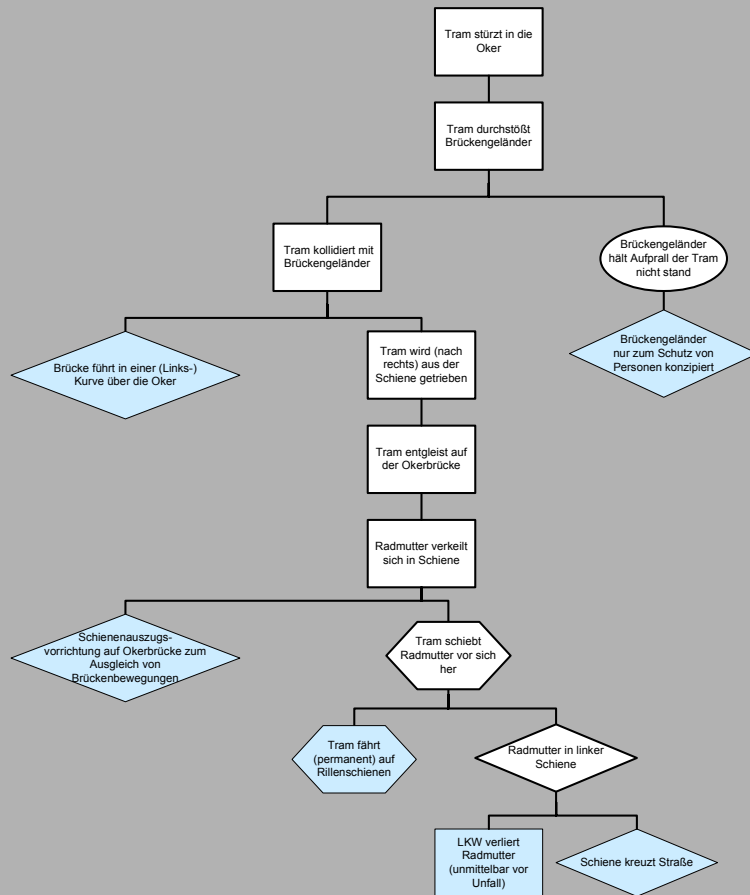
Zeitung



WBA Grundursachen

WBG:

- Brücke mit Kurve
- Brückengeländer nur zum Schutz von Personen
- Tram fährt (permanent) auf Rillenschienen
- Schiene kreuzt Straße
- Schienenauszugsvorrichtung auf Brücke
- LKW verliert Radmutter





Erfahrungen

Schwerpunkte Unfallbericht

WBA Grundursachen

Unfallbericht:

- Unfall unvermeidbar für den Fahrer
- langsam gefahren
- angemessen
- vorbildliches Verhalten
- **Ursache: LKW-Radmutter**
- Überlegung: bauliche Maßnahmen, um Abrutschen von der Brücke zu verhindern

WBG:

- Brücke mit Kurve
- Brückengeländer nur zum Schutz von Personen
- Tram fährt (permanent) auf Rillenschienen
- Schiene kreuzt Straße
- Schienenauszugsvorrichtung auf Brücke
- LKW verliert Radmutter

Erfahrungen

Maßnahmen am Unfallort



Die Okerbrücke: vorher - nachher





Erfahrungen

Schwierigkeiten bei der Erstellung des WBG

- Was aufnehmen?
- Was zusammenfassen?
- Wie weit gehen? Wo aufhören?
- Expertenwissen nötig
- Nicht-Ereignisse?
- WBG allein aufgestellt
- Formulierung
- oft das Bedürfnis, etwas bestimmtes ausdrücken zu wollen, was zum Umbau im Graphen führt
- Analyse dadurch beeinflusst, dass Verbesserungsmaßnahmen bereits bekannt waren?



Erfahrungen

Stärken / Schwächen der Methode

- Denkhilfe, um Gedanken zu ordnen
 - gute Darstellungsmöglichkeit, weil graphisch
 - Identifizierung von Ansatzpunkten
 - Arbeit teilbar
 - weg von *der einen* Ursache
-
- Unterscheidung nach Zustand, Ereignis, Nicht-Ereignis, Prozess
 - im Nachhinein: nicht hilfreich
 - von Vornherein: evtl. hilfreich als schneller Check bei der Erstellung des Graphen
 - Tool-Unterstützung nötig für Umbauten am Graphen
 - Formulierung sehr wichtig
 - Worte ↔ Logik
 - ermuntert zu Spekulationen



Erfahrungen

Fragen / Anregungen

- Kann durch Benutzung der WBA die Unfallanalyse von jemandem durchgeführt werden, der weniger erfahren ist?
 - weg von *dem* Experten?
- Worin liegt der größte Vorteil der WBA?
- Gewichtung von Faktoren?
- WBA ist mehr als WBG?



**Vielen Dank
für die Aufmerksamkeit**



Nachtrag

Während des Vortrags
wurde der WBG
überarbeitet.

Hier ist das Ergebnis:

